

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月18日

願番号
Application Number:

特願2000-282168

願人
Applicant(s):

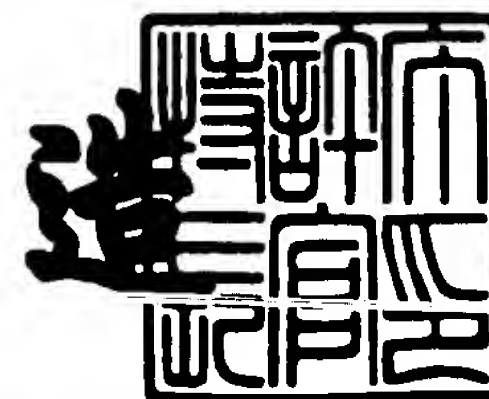
三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3107353

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB1000034

【提出日】 平成12年 9月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 横山 良一

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

 【代表者】 近藤 定男

【代理人】

 【識別番号】 100111383

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 芝野 正雅

 【連絡先】 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東京事
務所

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成11年特許願第367122号

 【出願日】 平成11年12月24日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013033

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上の一方向に配置された複数のゲート信号線と、前記ゲート線と交差する方向に配置された複数のドレイン信号線と、前記ゲート信号線からの走査信号により選択されると共に前記ドレイン信号線から映像信号が供給される表示画素がマトリックス状に配置された表示装置において、

前記ゲート信号線から入力される信号に応じて前記ドレイン信号線からのデジタル映像信号を保持する保持回路と、該保持回路からの信号に応じて前記表示電極に供給する信号を選択する信号選択回路とを備えた第 1 の表示回路を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 の表示回路に隣接して配置され、前記ゲート信号線から入力される信号に応じて前記ドレイン信号線からのアナログ映像信号を保持する補助容量を備え、該補助容量に保持された信号を表示電極に供給する第 2 の表示回路を備え、回路選択信号に応じて、前記第 1 及び第 2 の表示回路を選択的に前記ドレイン信号線に接続するための回路選択回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記保持回路はインバータ回路、又はインバータ回路及びキャパシタから成ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記保持回路及び前記信号選択回路を備えた前記表示画素は、静止画像を表示する表示画素であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下、「TFT」と称する。）を備えた表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、表示装置は携帯可能な表示装置、例えば携帯用テレビ、携帯電話等が市場ニーズとして要求されており、それに応じて小型化、軽量化、省消費電力化の要求に対応すべく研究開発も盛んである。

【 0 0 0 3 】

図 1 0 に従来の液晶表示装置の等価回路図を示す。

【 0 0 0 4 】

図 1 0 に示すように、液晶表示パネル 1 0 0 は絶縁性基板 1 0 上に、ゲート信号を供給するゲートドライバ 5 0 に接続された複数のゲート信号線 5 1 と、ドレイン信号を供給するドレインドライバ 6 0 から出力されるサンプリングパルス S P 1, S P 2, ..., S P n のタイミングに応じてサンプリングトランジスタ S P S P 1, S P 2, ..., S P n がオンし、データ信号線 6 2 のデータ信号が供給される複数のドレイン信号線 6 1 が配置されており、それらの両信号線 5 1, 6 1 の交差部近傍には、それらの両信号線 5 1, 6 1 に接続された T F T 7 0 と、その T F T 7 0 に接続された表示電極 8 0 が配置されている。

【 0 0 0 5 】

また、絶縁性基板 1 0 とは別基板の外付け回路基板 9 0 には、パネル駆動用 L S I 9 1 が設けられている。

【 0 0 0 6 】

この外付け回路基板 9 0 のパネル駆動用 L S I 9 1 からスタート信号がゲートドライバ 5 0 及びドレインドライバ 6 0 に入力され、また映像信号がデータ線 6 2 に入力される。

【 0 0 0 7 】

スタート信号に基づくサンプリング信号に応じてサンプリングトランジスタ S P がオンしデータ信号線 6 2 のデータ信号がドレイン信号線 6 1 に供給される。また、ゲート信号がゲート信号線 5 1 からゲート電極 1 3 に入力され、T F T 7 0 がオンする。それによって T F T 7 0 を介してドレイン信号が表示電極 8 0 に印加される。それと同時に、表示電極 8 0 に印加された電圧を 1 フィールド期間

保持するために補助容量 8 5 にもドレイン信号が T F T 7 0 を介して印加される。この補助容量 8 5 の一方の電極 8 6 は T F T 7 0 のソース 1 1 s に接続されており、他方の電極 8 7 は各表示画素 2 0 0 において共通の電位が印加されている。

【 0 0 0 8 】

T F T 7 0 のゲートが開いてドレイン信号が液晶 2 1 に印加されると、1 フィールド期間保持されなければならないが、液晶のみではその信号の電圧は時間経過とともに次第に低下してしまう。そうすると、表示むらとして現れてしまい良好な表示が得られなくなる。そこでその電圧を1 フィールド期間保持するために補助容量 8 5 を設けている。

【 0 0 0 9 】

表示電極 8 0 に印加された電圧が液晶 2 1 に印加されることにより、その電圧に応じて液晶 2 1 が配向して表示を得ることができる。こうして、動画像、静止画像に関係なく表示をすることができる。この場合には、外付け回路基板 9 0 の L S I 9 1、各ドライバ 5 0、6 0 にはそれらの駆動のための電圧が印加されており、その電圧に応じて電力が消費されている。

【 0 0 1 0 】

ところで、上述のような液晶表示パネル 1 0 0 の表示画素 2 0 0 から成る表示領域に静止画像を表示する場合、例えばこの液晶表示パネル 1 0 0 を携帯電話の表示部に用いて、その一部に携帯電話を駆動するためのバッテリーの残量を表示させる場合には乾電池の絵を静止画として表示することになる。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の液晶表示パネルを用いた場合には、静止画を表示した場合にも、動画を表示した場合と同様にゲートドライバ 5 0 並びにドレインドライバ 6 0 及び外付けのパネル駆動用 L S I 9 1 を駆動させて液晶表示パネル 1 0 0 の表示を行っていた。

【 0 0 1 2 】

そのため、常時、各ドライバ 5 0、6 0 及び外部 L S I 9 1 が電力を消費する

こととなり、液晶表示装置としての電力の消費が多く、液晶表示パネル 1 0 0 を備えた携帯電話等の電源がバッテリーのように限られた電源しか備えていないものにとっては使用できる時間が短くなるという欠点があった。

【 0 0 1 3 】

即ち、常時、動画を表示する場合と同様に、静止画像を表示した場合にも電力を消費してしまうという欠点があった。

【 0 0 1 4 】

そこで、各表示画素にスタティック型メモリを備えた液晶表示装置が特開平 8 - 1 9 4 2 0 5 号に開示されている。その液晶表示装置は、2 段インバータを正帰還させた形のメモリ、即ちスタティック型メモリをデジタル映像信号の保持回路として用いることにより、消費電力を低減するものである。

【 0 0 1 5 】

また、上述したように、従来の液晶表示装置ではアナログ映像信号に対応してフルカラーの動画像を表示するのに適している。一方、デジタル映像信号を保持するためのスタティック型メモリを備えた液晶表示装置では、低階調度の静止画像を表示すると共に、消費電力を低減するのに適している。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、両液晶表示装置は映像信号源を異にしているため、1 つの表示装置において、フルカラーの動画像表示と、低消費電力に対応した静止画像表示とを同時に実現することができなかった。

【 0 0 1 7 】

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、静止画像を表示する場合に消費電力を低減し、表示装置全体として省消費電力化を図るとともに、1 つの表示装置（例えば、1 枚の液晶表示パネル）でフルカラーの動画像表示と、低消費電力の階調表示という 2 種類の表示に対応することを可能とした表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の表示装置は、基板上の一方向に配置された複数のゲート信号線と、前

記ゲート線と交差する方向に配置された複数のドレイン信号線と、前記ゲート信号線からの走査信号により選択されると共に前記ドレイン信号線から映像信号が供給される表示画素がマトリックス状に配置された表示装置において、

前記ゲート信号線から入力される信号に応じて前記ドレイン信号線からのデジタル映像信号を保持する保持回路と、該保持回路からの信号に応じて前記表示電極に供給する信号を選択する信号選択回路とを備えた第 1 の表示回路を備えたものである。

【 0 0 1 9 】

また、上述の表示装置は、前記第 1 の表示回路に隣接して配置され、前記ゲート信号線から入力される信号に応じて前記ドレイン信号線からのアナログ映像信号を保持する補助容量を備え、該補助容量に保持された信号を表示電極に供給する第 2 の表示回路を備え、回路選択信号に応じて、前記第 1 及び第 2 の表示回路を選択的に前記ドレイン信号線に接続するための回路選択回路とを備えた表示装置である。

【 0 0 2 0 】

また、上述の表示装置は、前記保持回路はインバータ回路、又はインバータ回路及びキャパシタから成る表示装置である。

【 0 0 2 1 】

更に、上述の表示装置は、前記保持回路及び前記信号選択回路を備えた前記表示画素は、静止画像を表示する表示画素である表示装置である。

【 0 0 2 2 】

更にまた、上述の表示装置は、液晶表示装置である表示装置である。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の表示装置について以下に説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に本発明の表示装置を液晶表示装置に応用した場合の等価回路図を示し、図 2 にその液晶表示装置の各点のタイミングチャートを示す。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、液晶表示パネル 1 0 0 とは別体の外付け基板 9 0 の各信号に基づいて、液晶表示パネル 1 0 0 が駆動される。

【 0 0 2 6 】

液晶表示パネル 1 0 0 は、ゲート信号を供給するゲートドライバ 5 0 に接続された複数のゲート信号線 5 1 が行方向（水平方向）に配置されており、ドレイン信号を供給するドレインドライバ 6 0 に接続された複数のドレイン信号線 6 1 が列方向（垂直方向）に配置されている。両信号線 5 1, 6 1 の交差部近傍には T F T 7 0 が配置されている。この T F T 7 0 に接続された表示電極 8 0 に印加された電圧によって液晶 2 1 の立ち上がり及び立ち下がり制御する。

【 0 0 2 7 】

T F T 7 0 のソース 1 1 s と液晶 2 1 との間には、ソース 1 1 s 側から保持回路 1 1 0、信号選択回路 1 2 0 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

外付け回路基板 9 0 には、各ドライバ 5 0, 6 0 をスキャンさせるための信号を供給する L S I 9 1 と、データ信号、対向電極電圧、各ドライバを駆動する電圧、及び保持回路を駆動する電圧を印加する端子 9 2 とが備えられている。

【 0 0 2 9 】

液晶表示パネル 1 0 0 上の保持回路 1 1 0 は、2 つのインバータ回路 1 1 1, 1 1 2 で構成され、それらは互いに逆方向であって並列に接続されている。

【 0 0 3 0 】

また、信号選択回路 1 2 0 は、保持回路 1 1 0 からの信号に応じて信号を選択する回路で、トランジスタ 2 つで構成されている。選択する 2 つの信号は、直流電圧の対向電極信号 VCOM（信号 A）と、その対向電極信号 VCOM を中心とした交流電圧であって液晶を駆動するための交流駆動信号（信号 B）である。

【 0 0 3 1 】

ここで、本発明の表示装置の駆動方法について説明する。

【 0 0 3 2 】

図 2 に、図 1 の液晶表示装置の各点におけるタイミングチャートを示す。

【 0 0 3 3 】

まず、外付け回路基板 9 0 のパネル駆動用 L S I 9 1 から、ゲートドライバ 5 0 にスタート信号 S T V、またドレインドライバ 6 0 にスタート信号 S T H が入力される。それに応じてサンプリング信号 S P 1 から順に S P n まで発生し、それぞれのサンプリング信号に応じてサンプリングトランジスタ S P 1, S P 2, ..., S P n が順にオンしてデジタルデータ信号 S i g をサンプリングして各ドレイン信号線 6 1 に供給する。

【 0 0 3 4 】

ここで第 1 行、即ちゲート信号 G 1 が印加されるゲート信号線 G 1 について説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、ゲート信号 G 1 によってゲート信号線 G 1 に接続された各表示画素 P 1 1、P 1 2、～ P 1 n の各 T F T が 1 水平走査期間オンする。

【 0 0 3 6 】

第 1 行第 1 列の表示画素 P 1 1 に注目すると、サンプリング信号 S P 1 によってサンプリングしたデジタル信号 S 1 1 がドレイン信号線 6 1 に入力される。そして T F T 7 0 がゲート信号 G 1 によってオン状態になるとそのドレイン信号 D 1 が保持回路 1 1 0 に入力される。

【 0 0 3 7 】

この保持回路 1 1 0 で保持された信号は、信号選択回路 1 2 0 に入力されて、この信号選択回路 1 2 0 で信号 A 又は信号 B を選択して、その選択した信号が表示電極 8 0 に印加され、その電圧が液晶 2 1 に印加される。

【 0 0 3 8 】

こうしてゲート信号線 G 1 から最終行のゲート信号線 G m まで走査することにより、1 画面分（1 フィールド期間）のスキヤン、即ち全ドットスキヤンが終了し 1 画面が表示される。

【 0 0 3 9 】

ここで、1 画面が表示されると、ゲートドライバ 5 0 並びにドレインドライバ 6 0 及び外付けのパネル駆動用 L S I 9 1 への電圧供給を停止しそれらの駆動を止める。保持回路 1 1 0 には常に電圧 V D D, V S S を供給して駆動し、また対向電

極電圧を対向電極 3 2 に、各信号 A 及び B を選択回路 1 2 0 に供給する。

【 0 0 4 0 】

即ち、保持回路 1 1 0 にこの保持回路を駆動するための VDD、VSS を供給し、対向電極には直流電圧の対向電極電圧 VCOM (信号 A) を印加し、液晶表示パネル 1 0 0 がノーマリーホワイト (NW) の場合には、信号 A には対向電極 3 2 と同じ電位の電圧を印加し、信号 B には液晶を駆動するための交流電圧 (例えば 6 0 H z) を印加するのみである。そうすることにより、1 画面分を保持して静止画像として表示することができる。また他のゲートドライバ 5 0、ドレインドライバ 6 0 及び外付け L S I 9 1 には電圧が印加されていない状態である。

【 0 0 4 1 】

このとき、ドレイン信号線 6 1 にデジタル信号で「H (ハイ)」が保持回路 1 1 0 に入力された場合には、信号選択回路 1 2 0 において第 1 の T F T 1 2 1 には「L」が入力されることになるので第 1 の T F T 1 2 1 はオフとなり、他方の第 2 の T F T 1 2 2 には「H」が入力されることになるので第 2 の T F T 1 2 2 はオンとなる。そうすると、信号 B が選択されて液晶には信号 B の電圧が印加される。即ち、信号 B の交流電圧が印加され、液晶が電界によって立ち上がるため、NW の表示パネルでは表示としては黒表示として観察できる。

【 0 0 4 2 】

ドレイン信号線 6 1 にデジタル信号で「L (ロー)」が保持回路 1 1 0 に入力された場合には、信号選択回路 1 2 0 において第 1 の T F T 1 2 1 には「H」が入力されることになるので第 1 の T F T 1 2 1 はオンとなり、他方の第 2 の T F T 1 2 2 には「L」が入力されることになるので第 2 の T F T 1 2 2 はオフとなる。そうすると、信号 A が選択されて液晶には信号 A の電圧が印加される。即ち、対向電極 3 2 と同じ電圧が印加されるため、電界が発生せず液晶は立ち上がらないため、NW の表示パネルでは表示としては白表示として観察できる。

【 0 0 4 3 】

このように、1 画面分を書き込みそれを保持することにより静止画像として表示できるが、その場合には、各ドライバ 5 0、6 0 及び L S I 9 1 の駆動を停止するので、その分省消費電力化することができる。

【 0 0 4 4 】

従って、こうして本発明の表示装置によれば、表示装置全体としての消費電力を低減することができる。そのため、バッテリー等の限られた電源を用いた携帯用テレビ、携帯電話に本発明の表示装置を用いた場合にも消費電力が少ないので長時間の表示を可能とすることができる。

【 0 0 4 5 】

本発明の表示装置は、液晶表示装置の中でも、特に反射型液晶表示装置に適用することが好ましい。そこで、この反射型液晶表示装置のデバイス構造について図4を参照しながら説明する。

【 0 0 4 6 】

図4に示すように、一方の絶縁性基板10上に、多結晶シリコンから成り島化された半導体層11上にゲート絶縁膜12を形成し、半導体層11の上方であってゲート絶縁膜12上にゲート電極13を形成する。

【 0 0 4 7 】

ゲート電極13の両側に位置する下層の半導体層11には、ソース11s及びドレイン11dが形成されている。ゲート電極13及びゲート絶縁膜12上には層間絶縁膜14を堆積し、そのドレイン11dに対応した位置及びソース11sに対応した位置にコンタクトホール15が形成されており、そのコンタクトホール15を介してドレイン11dはドレイン電極16に接続されており、ソース11sは層間絶縁膜14上に設けた平坦化絶縁膜17に設けたコンタクトホール18も介して表示電極19に接続されている。

【 0 0 4 8 】

平坦化絶縁膜17上に形成された各表示電極19はアルミニウム(A1)等の反射材料から成っている。各表示電極19及び平坦化絶縁膜17上には液晶21を配向するポリイミド等から成る配向膜20が形成されている。

【 0 0 4 9 】

他方の絶縁性基板30上には、赤(R)、緑(G)、青(B)の各色を呈するカラーフィルタ31、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電性膜から成る対向電極32、及び液晶21を配向する配向膜33が順に形成されている。カラー

表示としない場合にはカラーフィルタ 3 1 は不要である。

【 0 0 5 0 】

こうして形成された一对の絶縁性基板 1 0, 3 0 の周辺を接着性シール材によって接着し、それによって形成された空隙に液晶 2 1 を充填して、反射型液晶表示装置が完成する。

【 0 0 5 1 】

図中点線矢印で示すように、観察者 1 側から入射した外光は、対向電極基板 3 0 から順に入射し、表示電極 1 9 によって反射されて、観察者 1 側に出射し、表示を観察者 1 が観察することができる。

【 0 0 5 2 】

このように、反射型液晶表示装置は外光を反射させて表示を観察する方式であり、透過型の液晶表示装置のように、観察者側と反対側にいわゆるバックライトを用いる必要が無いため、そのバックライトを点灯させるための電力を必要としない。従って、本発明の表示装置として、バックライト不要で省消費電力化に適した反射型液晶表示装置であることが好ましい。

【 0 0 5 3 】

なお、上述の実施の形態においては、保持回路の構成としてインバータ回路を用いた場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、図 3 に示すように、キャパシタ 1 3 0 を備えた構成でも良い（第 2 の実施の形態）。

【 0 0 5 4 】

図 3 が図 1 の等価回路と異なる点は、保持回路 1 1 0 が、直列に接続された 2 つのインバータ回路と、キャパシタ 1 3 0 から成っている点である。

【 0 0 5 5 】

このキャパシタ 1 3 0 の一方の電極 1 3 1 はソース 1 1 s に接続されており、他方の電極 1 3 2 はインバータ回路 1 1 1, 1 1 2 の電源である VDD に接続されている。他方の電極 1 3 2 は電圧 VSS 又は VCOM を供給する信号線に接続されていても良い。

【 0 0 5 6 】

保持回路 1 1 0 以外の構成及び駆動方法は図 1 の場合と同じであるので説明は

省略する。

【 0 0 5 7 】

T F T 7 0 のソース 1 1 s から入力された信号はキャパシタ 1 3 0 に蓄積される。また、入力された信号はインバータ回路 1 1 1 に入力されその信号は他方のインバータ回路 1 1 2、及び信号選択回路 1 2 0 の第 1 の T F T 1 2 1 のゲートに入力される。他方のインバータ回路 1 1 2 に入力された信号は信号選択回路 1 2 0 の第 2 の T F T 1 2 2 のゲートに入力される。

【 0 0 5 8 】

このようにキャパシタ 1 3 0 及びインバータ回路 1 1 1、1 1 2 から成る保持回路 1 1 0 を備えることにより、図 1 の保持回路と同様にデータ信号を保持することができる。

【 0 0 5 9 】

こうして、静止画像を表示することができる。1 画面分を書き込んだ後に、各ドライバ 5 0、6 0 及び L S I 9 1 の駆動を停止することにより省消費電力化を図ることが可能となる。なお、書き込んだ 1 画面分の表示を書き換える場合には、ゲートドライバ 5 0、ドレインドライバ 6 0、及びパネル駆動用 L S I 9 1 を動作させて 1 画面分のデータ信号を書き込んだ後に、再びそれらの各ドライバ 5 0、6 0 及び L S I 9 1 を停止すればよい。なお、書き込んだ静止画像は、写真、背景画などのように静止画像はもとより、例えば携帯電話のバッテリー残量を複数のセグメントによって示している場合には、バッテリー残量が変化したときにのみ、その残量に応じたセグメントが表示される場合も静止画像の表示である。

【 0 0 6 0 】

また、上述の実施の形態においては、1 画面の全ドットスキャン期間には、対向電極電圧及び信号 A 及び B の電圧は印加していない場合について示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、この期間においてもこれらの各電圧を印加していても良い。しかしながら消費電力を低減させるためには、好ましくは印加しない方がよい。

ここで、上述の実施の形態においては、1 ビットのデジタルデータ信号を入力

した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、複数ビットのデジタルデータ信号の場合でも適用することが可能である。そうすることにより、多階調の表示を行うことができる。その際、入力するビット数に応じた保持回路及び信号選択回路の数にする必要がある。

【 0 0 6 1 】

ここで、本発明の表示装置において、複数ビットのデジタルデータ信号を入力する場合について説明する（第 3 の実施の形態）。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、2 ビットのデジタルデータを入力した場合を示している。

【 0 0 6 3 】

上述の図 1 の液晶表示装置の等価回路と異なる点は、入力されるデジタルデータ信号が 2 ビットである点と、それに伴って、2 ビットの信号がそれぞれのデータ線 6 2, 6 4 に L S I 9 1 から入力され、各表示画素に対して 2 個ずつ配置されたサンプリングスイッチ S P 1 によってサンプリングされ、それらに接続されて配置された 2 本のドレイン信号線 6 1, 6 3 にデータ信号（2 ビットのデジタル信号）が供給される点と、さらに選択回路 1 2 0 が 8 つのトランジスタによって構成されている点である。

【 0 0 6 4 】

回路選択回路 1 2 0 の駆動方法について説明する。

【 0 0 6 5 】

ドレイン信号線 6 1, 6 3 から「H（ハイ）」レベルの信号が入力されると、インバータ回路 1 1 1, 1 1 3 から「L（ロウ）」レベルの信号がトランジスタ 1 2 0 a, 1 2 0 b, 1 2 0 e, 1 2 0 f に出力されるが、トランジスタ 1 2 0 a, 1 2 0 b, 1 2 0 e, 1 2 0 f はオンせず、また、インバータ回路 1 1 2, 1 1 4 からは「H」レベルの信号がトランジスタ 1 2 0 c, 1 2 0 d, 1 2 0 g, 1 2 0 h に出力されてトランジスタ 1 2 0 c, 1 2 0 d, 1 2 0 g, 1 2 0 h がオンする。それによって、トランジスタ 1 2 0 g, 1 2 0 c を介して信号 A が液晶 2 1 に供給される。

【 0 0 6 6 】

同様に、ドレイン信号線 6 1 から「H」レベル、ドレイン信号線 6 3 から「L」レベルの信号が入力された場合には、トランジスタ 1 2 0 d, 1 2 0 e がオンになり信号 C が液晶に印加され、またドレイン信号線 6 1 から「L」レベル、ドレイン信号線 6 3 から「H」レベルの信号が入力された場合には、トランジスタ 1 2 0 a, 1 2 0 h がオンになり信号 B が液晶に印加され、更にドレイン信号線 6 1 から「L」レベル、ドレイン信号線 6 3 から「L」レベルの信号が入力された場合には、トランジスタ 1 2 0 b, 1 2 0 f がオンになり信号 D が液晶に印加される。ここで、各信号 A, B, C, D はそれぞれ 4 階調の電圧レベルを持っている。

【 0 0 6 7 】

このようにして、保持回路 1 1 0 に保持された各信号が選択回路 1 2 0 に「よって選択されて液晶 2 1 に印加されて 4 階調の静止表示を得ることができる。

【 0 0 6 8 】

以上のように、図 1 及び図 3 で示した場合の 1 ビットの場合と同様に、1 画面分を書き込んだ後に、各ドライバ 5 0, 6 0 及び L S I 9 1 の駆動を停止することが可能となり、それによって省消費電力化を図ることが可能となる。

＜アナログ表示画像と静止画像との切り換え＞

以下に、本発明の第 4 の実施の形態を示す。

【 0 0 6 9 】

図 6 に本発明の表示装置を液晶表示装置に応用した場合の回路構成図を示す。

【 0 0 7 0 】

絶縁基板 1 0 上に、走査信号を供給するゲートドライバ 5 0 に接続された複数のゲート信号線 5 1 が一方向に配置されており、これらのゲート信号線 5 1 と交差する方向に複数のドレイン信号線 6 1 が配置されている。

【 0 0 7 1 】

ドレイン信号線 6 1 には、ドレインドライバ 6 0 から出力されるサンプリングパルスのタイミングに応じて、サンプリングトランジスタ S P 1, S P 2, …, S P n がオンし、データ信号線 6 2 のデータ信号（アナログ映像信号又はデジタ

ル映像信号) が供給される。

【 0 0 7 2 】

液晶表示パネル 1 0 0 は、ゲート信号線 5 1 からの走査信号により選択されると共に、ドレイン信号線 6 1 からのデータ信号が供給される複数の表示画素 2 0 0 がマトリックス状に配置されて構成されている。

【 0 0 7 3 】

以下、表示画素 2 0 0 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 7 4 】

ゲート信号線 5 1 とドレイン信号線 6 1 の交差部近傍には、p チャンネル型 T F T 3 1 0 及び n チャンネル型 T F T 3 2 0 から成る回路選択回路 3 0 0 が設けられている。T F T 3 1 0, 3 2 0 の両ドレインはドレイン信号線 6 1 に接続されると共に、それらの両ゲート 3 1 3, 3 2 3 は選択信号線 8 0 0 に接続されている。T F T 3 1 0, 3 2 0 は、選択信号線 8 0 0 からの選択信号に応じていずれか一方がオンする。また、後述するように回路選択回路 3 0 0 と対を成して、回路選択回路 3 0 1 が設けられている。

【 0 0 7 5 】

これにより、後述するアナログ映像信号表示（フルカラー動画像対応）とデジタル映像表示（低消費電力、静止画像対応）とを選択して切換えることが可能となる。また、回路選択回路 3 0 0 に隣接して、n チャンネル型 T F T 4 1 0 及び n チャンネル型 T F T 4 2 0 から成る画素選択回路 4 0 0 が配置されている。T F T 4 1 0, 4 2 0 はそれぞれ回路選択回路 3 0 0 の T F T 3 1 0, 3 2 0 と縦列に接続されると共に、それらの両ゲートにはゲート信号線 5 1 が接続されている。T F T 3 1 0, 3 2 0 はゲート信号線 5 1 からの走査信号に応じて両方が同時にオンするように構成されている。

【 0 0 7 6 】

また、アナログ映像信号を保持するための補助容量 7 0 0 が設けられている。補助容量 7 0 0 の一方の電極 7 1 0 は T F T 4 1 0 のソース 4 1 1 s に接続されている。他方の電極 7 2 0 は共通の補助容量線 7 5 0 に接続され、バイアス電圧 V s c が供給されている。T F T 4 1 0 のゲートが開いてアナログ映像信号が液

晶 2 1 に印加されると、その信号は 1 フィールド期間保持されなければならないが、液晶 2 1 のみではその信号の電圧は時間経過とともに次第に低下してしまう。そうすると、表示むらとして現れてしまい良好な表示が得られなくなる。そこでその電圧を 1 フィールド期間保持するために補助容量 7 0 0 を設けている。

【 0 0 7 7 】

この補助容量 7 0 0 と液晶 2 1 との間には、回路選択回路 3 0 1 の p チャネル型 T F T 3 5 0 が設けられ、回路選択回路 3 0 0 の T F T 3 1 0 と同時にオンオフするように構成されている。

【 0 0 7 8 】

また、画素選択回路 4 0 0 の T F T 4 2 0 と液晶 2 1 の表示電極 8 0 との間には、保持回路 5 0 0、信号選択回路 6 0 0 が設けられている。保持回路 5 0 0 は、正帰還された 2 つのインバータ回路 5 1 0、5 2 0 から成り、デジタル 2 値を保持するスタティック型メモリを構成している。

【 0 0 7 9 】

また、信号選択回路 6 0 0 は、保持回路 5 0 0 からの信号に応じて信号を選択する回路であって、2 つの n チャネル型 T F T 6 1 0、6 2 0 で構成されている。T F T 6 1 0、6 2 0 のゲートには保持回路 5 0 0 からの相補的な出力信号がそれぞれ印加されているので、T F T 6 1 0、6 2 0 は相補的にオンオフする。

【 0 0 8 0 】

ここで、T F T 6 2 0 がオンすると直流電圧の対向電極信号 VCOM（信号 A）が選択され、T F T 6 1 0 がオンするとその対向電極信号 VCOM を中心とした交流電圧であって液晶を駆動するための交流駆動信号（信号 B）が選択され、回路選択回路 3 0 0 の T F T 3 2 0 を介して、液晶 2 1 の表示電極 8 0 に供給される。

【 0 0 8 1 】

上述した構成を要約すれば、画素選択素子である T F T 4 1 0 及びアナログ映像信号を保持する補助容量 7 0 0 から成る回路（第 1 の表示回路）と、画素選択素子である T F T 4 2 0、2 値のデジタル映像信号を保持する保持回路 5 0 0、信号選択回路 6 0 0 から成る回路（第 2 の表示回路）とが 1 つの表示画素 2 0 0

内に設けられ、更に、これら2つの回路を選択するための回路選択回路350が設けられている。

【0082】

次に、液晶パネル100の周辺回路について説明する。

【0083】

液晶パネル100の絶縁性基板10とは別基板の外付け回路基板90には、パネル駆動用LSI91が設けられている。この外付け回路基板90のパネル駆動用LSI91から垂直スタート信号STVがゲートドライバ50に入力され、水平スタート信号STHがドレインドライバ60に入力される。また映像信号がデータ線62に入力される。

【0084】

図7は映像信号の切換回路の回路構成図である。

【0085】

スイッチSW1が端子P2側と接続されると入力端子Dinから入力されたnビットのデジタル映像信号はDAコンバータ130によってアナログ映像信号に変換された後、データ線62に出力される。一方、スイッチSW1が端子P1側に切り換わると、nビットのデジタル映像信号の例えば最上位ビットがデータ線62に出力される。スイッチSW1の切換えは、アナログラッチ表示モードと低消費電力対応のデジタルラッチ表示モードの切換えを制御するモード信号MDに応じて行われる。

【0086】

ここで、上述した構成の表示装置の駆動方法について、図6及び図7に基づいて説明する。

(1) アナログ表示モードの場合

モード信号MDに応じて、アナログ表示モードが選択されると、データ信号線62にアナログ映像信号が出力される状態に設定されると共に、回路選択信号線800及び高電圧側電源線VDDの電位が「L」となり、回路選択回路300、301のTFT310、350がオンする。

【0087】

また、水平スタート信号 STH に基づくサンプリング信号に応じてサンプリングトランジスタ SP がオンしデータ信号線 6 2 のアナログ映像信号がドレイン信号線 6 1 に供給される。

【 0 0 8 8 】

また、垂直スタート信号 STV に基づいて、走査信号がゲート信号線 5 1 に供給される。走査信号に応じて、TFT 7 1 がオンすると、ドレイン信号線 6 1 からアナログ映像信号 Sig が表示電極 8 0 に伝達されると共に、補助容量 7 0 0 に保持される。表示電極 8 0 に印加された映像信号電圧が液晶 2 1 に印加され、その電圧に応じて液晶 2 1 が配向することにより液晶表示を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

このアナログ表示モードでは、フルカラーの動画像を表示するのに好適である。ただし、外付け回路基板 9 0 の LSI 9 1、各ドライバ 5 0、6 0 にはそれらを駆動するために、絶えず電力が消費されている。

(2) デジタル表示モード

モード信号 MD に応じて、デジタル表示モードが選択されると、データ信号線 6 2 にデジタル映像信号が出力される状態に設定されると共に、回路選択信号線 8 0 0 及び高電圧側電源線 VDD の電位が「H」となり、保持回路 5 0 0 が動作可能な状態になる。また、回路選択回路 3 0 0、3 0 1 の TFT 3 1 0、3 5 0 がオフすると共に、TFT 3 2 0、3 6 0 がオンする。

【 0 0 9 0 】

また、外付け回路基板 9 0 のパネル駆動用 LSI 9 1 から、ゲートドライバ 5 0 及びドレインドライバ 6 0 にスタート信号 STH が入力される。それに応じてサンプリング信号が順次発生し、それぞれのサンプリング信号に応じてサンプリングトランジスタ SP 1、SP 2、…、SP n が順にオンしてデジタル映像信号 Sig をサンプリングして各ドレイン信号線 6 1 に供給する。

【 0 0 9 1 】

ここで第 1 行、即ち走査信号 G 1 が印加されるゲート信号線 5 1 について説明する。まず、走査信号 G 1 によってゲート信号線 5 1 に接続された各表示画素 P 1 1、P 1 2、…、P 1 n の各 TFT が 1 水平走査期間オンする。

【 0 0 9 2 】

第 1 行第 1 列の表示画素 P 1 1 に注目すると、サンプリング信号 S P 1 によってサンプリングしたデジタル映像信号 S 1 1 がドレイン信号線 6 1 に入力される。そして T F T 7 0 が走査信号 G 1 によってオン状態になるとそのドレイン信号 D 1 が保持回路 5 0 0 に入力される。

【 0 0 9 3 】

この保持回路 5 0 0 で保持された信号は、信号選択回路 6 0 0 に入力されて、この信号選択回路 6 0 0 で信号 A 又は信号 B を選択して、その選択した信号が表示電極 8 0 に印加され、その電圧が液晶 2 1 に印加される。

【 0 0 9 4 】

こうしてゲート信号線 6 1 から最終行のゲート信号線 G m まで走査することにより、1 画面分（1 フィールド期間）のスキャン、即ち全ドットスキャンが終了し 1 画面が表示される。

【 0 0 9 5 】

ここで、1 画面が表示されると、ゲートドライバ 5 0 並びにドレインドライバ 6 0 及び外付けのパネル駆動用 L S I 9 1 への電圧供給を停止しそれらの駆動を止める。保持回路 5 0 0 には常に電圧 VDD、VSS を供給して駆動し、また対向電極電圧を対向電極 3 2 に、各信号 A 及び B を選択回路 6 0 0 に供給する。

【 0 0 9 6 】

即ち、保持回路 5 0 0 にこの保持回路を駆動するための VDD、VSS を供給し、対向電極には直流電圧の対向電極電圧 VCOM（信号 A）を印加し、液晶表示パネル 1 0 0 がノーマリーホワイト（NW）の場合には、信号 A には対向電極 3 2 と同じ電位の電圧を印加し、信号 B には液晶を駆動するための交流電圧（例えば 6 0 H z）を印加するのみである。そうすることにより、1 画面分を保持して静止画像として表示することができる。また他のゲートドライバ 5 0、ドレインドライバ 6 0 及び外付け L S I 9 1 には電圧が印加されていない状態である。

【 0 0 9 7 】

このとき、ドレイン信号線 6 1 にデジタル映像信号で「H（ハイ）」が保持回路 5 0 0 に入力された場合には、信号選択回路 6 0 0 において第 1 の T F T 6 1

0には「L」が入力されることになるので第1のTFT610はオフとなり、他方の第2のTFT620には「H」が入力されることになるので第2のTFT620はオンとなる。

【0098】

そうすると、信号Bが選択されて液晶には信号Bの電圧が印加される。即ち、信号Bの交流電圧が印加され、液晶が電界によって立ち上がるため、NWの表示パネルでは表示としては黒表示として観察できる。

【0099】

ドレイン信号線61にデジタル映像信号で「L」が保持回路500に入力された場合には、信号選択回路600において第1のTFT610には「H」が入力されることになるので第1のTFT610はオンとなり、他方の第2のTFT620には「L」が入力されることになるので第2のTFT620はオフとなる。そうすると、信号Aが選択されて液晶には信号Aの電圧が印加される。即ち、対向電極32と同じ電圧が印加されるため、電界が発生せず液晶は立ち上がらないため、NWの表示パネルでは表示としては白表示として観察できる。

【0100】

このように、1画面分を書き込みそれを保持することにより静止画像として表示できるが、その場合には、各ドライバ50、60及びLSI91の駆動を停止するので、その分省消費電力化することができる。

【0101】

上述したように、本発明の実施形態によれば、1つの液晶表示パネル100でフルカラーの動画像表示（アナログ表示モードの場合）と、低消費電力のデジタル階調表示（デジタル表示モードの場合）という2種類の表示に対応することができる。

【0102】

なお、本発明は上述の第4の実施の形態のように、1つの液晶表示パネル100でフルカラーの動画像表示（アナログ表示モードの場合）と、低消費電力のデジタル階調表示（デジタル表示モードの場合）という2種類の表示に対応する表示装置として以下の2つの場合にも、同様の効果が得られる。

【 0 1 0 3 】

図 8 に、本発明の第 5 の実施の形態を示す。

【 0 1 0 4 】

同図は、第 4 の実施の形態で説明した図 6 の等価回路とは、回路選択回路 3 0 0 を備えていない点、液晶表示パネル 1 0 0 に入力されるフルカラーの動画像表示信号とデジタル階調表示信号とがそれぞれ専用のデータ信号線 6 2 に入力されている点である。

【 0 1 0 5 】

このように、アナログ信号とデジタル信号とを別々のデータ信号線 6 2 で入力することにより、回路選択回路 3 0 0 を設ける必要がない。従って、1 つの表示画素 2 0 0 に対応して配置していた p チャネル型 T F T 3 1 0 及び n チャネル型 T F T 3 2 0 を設ける必要が無くなり、他の T F T を設けるスペースが広がる。

なお、データ信号線 6 2 及びサンプリングスイッチ S P 1 が増加するが、T F T 3 1 0, 3 2 0 は各表示画素毎に配置されていることから、その T F T の占有するスペースは、データ信号線 6 2 及びサンプリングスイッチ S P の占有するスペースに比べてはるかに大きいことから、専用のデータ信号線 6 2 でデジタル及びアナログ信号を液晶表示パネルに供給することにより、表示画素におけるスペースを十分に確保することができる。

【 0 1 0 6 】

ここで、更に、図 9 に本発明の第 6 の実施の形態を示す。

【 0 1 0 7 】

同図は、第 4 の実施の形態で説明した図 6 の等価回路とは、回路選択回路 3 0 1 を構成する T F T 3 5 0 を削除した点で異なっている。

【 0 1 0 8 】

このように、T F T 3 5 0 は各表示画素毎に配置したものであることから、表示画素内のスペースを確保することができ、他の T F T の配置に余裕ができる。また、回路選択回路 3 0 1 の T F T 3 5 0 を削除しても、補助容量 7 0 0 に液晶に供給する信号を充電することができる程度の容量を信号 A 及び信号 B の供給源

が有していれば、補助容量 7 0 0 を充電しながら液晶を駆動できる。

【 0 1 0 9 】

上述の実施の形態においては、1画面の全ドットスキャン期間には、対向電極電圧及び信号 A 及び B の電圧は印加している場合について示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、この期間においてもこれらの各電圧を印加しなくても良い。しかしながら消費電力を低減させるためには、好ましくは印加しない方が良い。

【 0 1 1 0 】

また、上述の実施の形態においては、デジタル表示モードにおいて、1ビットのデジタルデータ信号を入力した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、複数ビットのデジタルデータ信号の場合でも適用することが可能である。そうすることにより、多階調の表示を行うことができる。その際、入力するビット数に応じた保持回路及び信号選択回路の数にする必要がある。

【 0 1 1 1 】

また、上述の実施の形態においては、静止画像を液晶表示パネルの一部に表示する場合を説明したが、本願はそれに限定されるものではなく、全表示画素に静止画を表示することも可能であり、本願発明の特有の効果を奏するものである。

【 0 1 1 2 】

また、上述の実施の形態においては、反射型液晶表示装置の場合について説明したが、1画素内で T F T、保持回路、信号選択回路及び信号配線を除く領域に透明電極を配置することにより、透過型液晶表示装置にも用いることができる。また、透過型液晶表示装置に用いた場合にも、1画面を表示した後に、ゲートドライバ 5 0 並びにドレインドライバ 6 0 及び外付けのパネル駆動用 L S I 9 1 への電圧供給を停止することにより、その分の消費電力の低減を図ることができる。

【 0 1 1 3 】

更に、上述の実施の形態においては、静止画像を液晶表示パネルの一部に表示する場合を説明したが、本願はそれに限定されるものではなく、全表示画素に静止画を表示することも可能であり、本願発明の特有の効果を奏するものである。

【 0 1 1 4 】

更にまた、上述の実施の形態においては、反射型液晶表示装置の場合について説明したが、1画素内でTFT、保持回路、信号選択回路及び信号配線を除く領域に透明電極を配置し、それ以外の領域に反射型電極を配置することにより、半透過型液晶表示装置にも用いることができる。また、半透過型液晶表示装置に用いた場合にも、1画面を表示した後に、ゲートドライバ50並びにドレインドライバ60及び外付けのパネル駆動用LSI91への電圧供給を停止することにより、その分の消費電力の低減を図ることができる。

【 0 1 1 5 】

【発明の効果】

本発明の表示装置によれば、表示装置に静止画像を表示する場合に各ドライバ、パネル駆動用LSIを駆動する必要が無くなり消費電力の低減が図れるとともに、1つの表示装置でフルカラーの動画像表示と、低消費電力の階調表示という2種類の表示に対応することを可能とした表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図2】

本発明の液晶表示装置のタイミングチャートである。

【図3】

本発明の第2の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図4】

反射型液晶表示装置の断面図である。

【図5】

本発明の第3の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図6】

本発明の第4の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図7】

本発明の表示装置の信号切換回路の等価回路図である。

【図 8】

本発明の第 5 の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図 9】

本発明の第 6 の実施形態を示す液晶表示装置の等価回路図である。

【図 1 0】

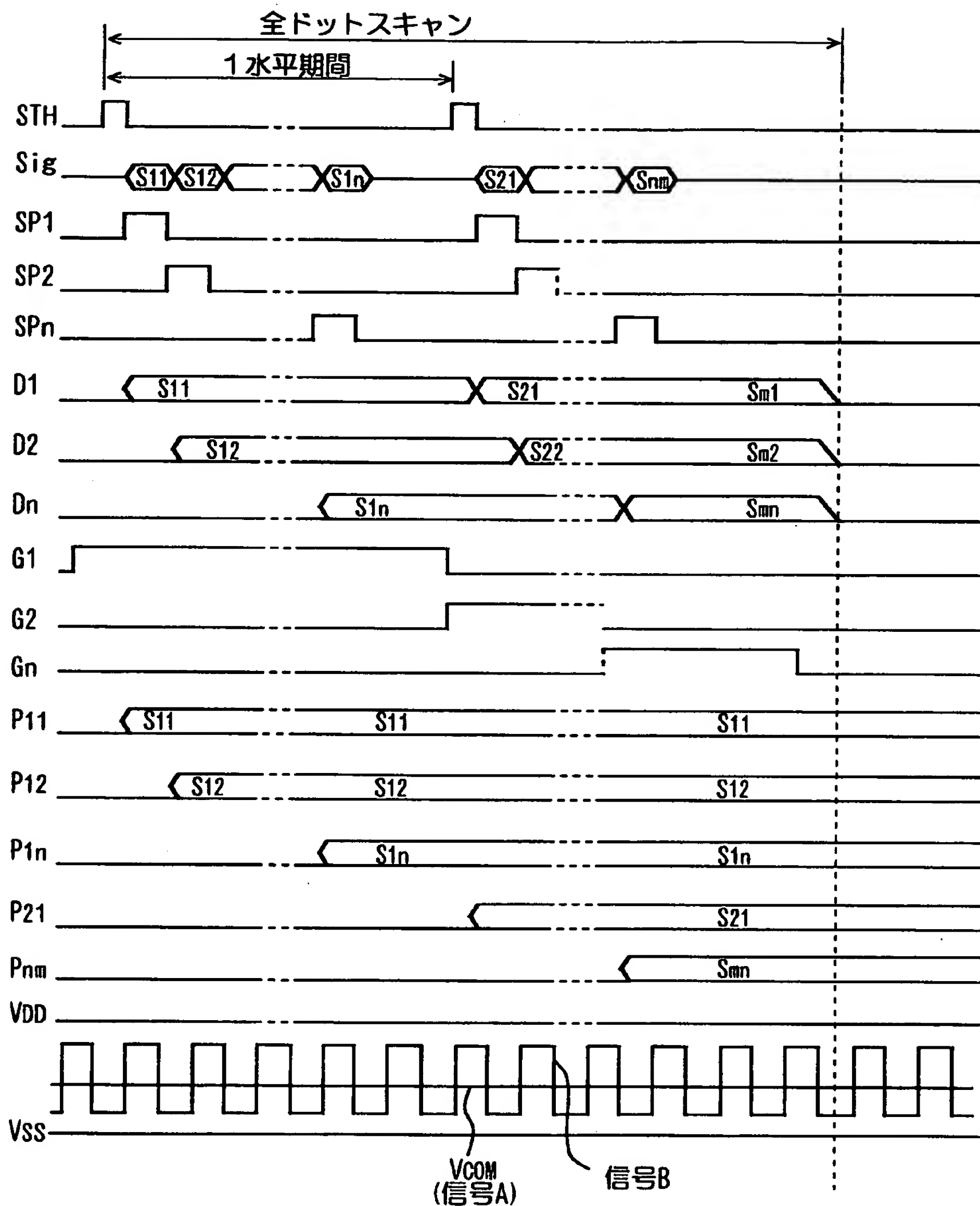
従来の液晶表示装置の等価回路図である。

【符号の説明】

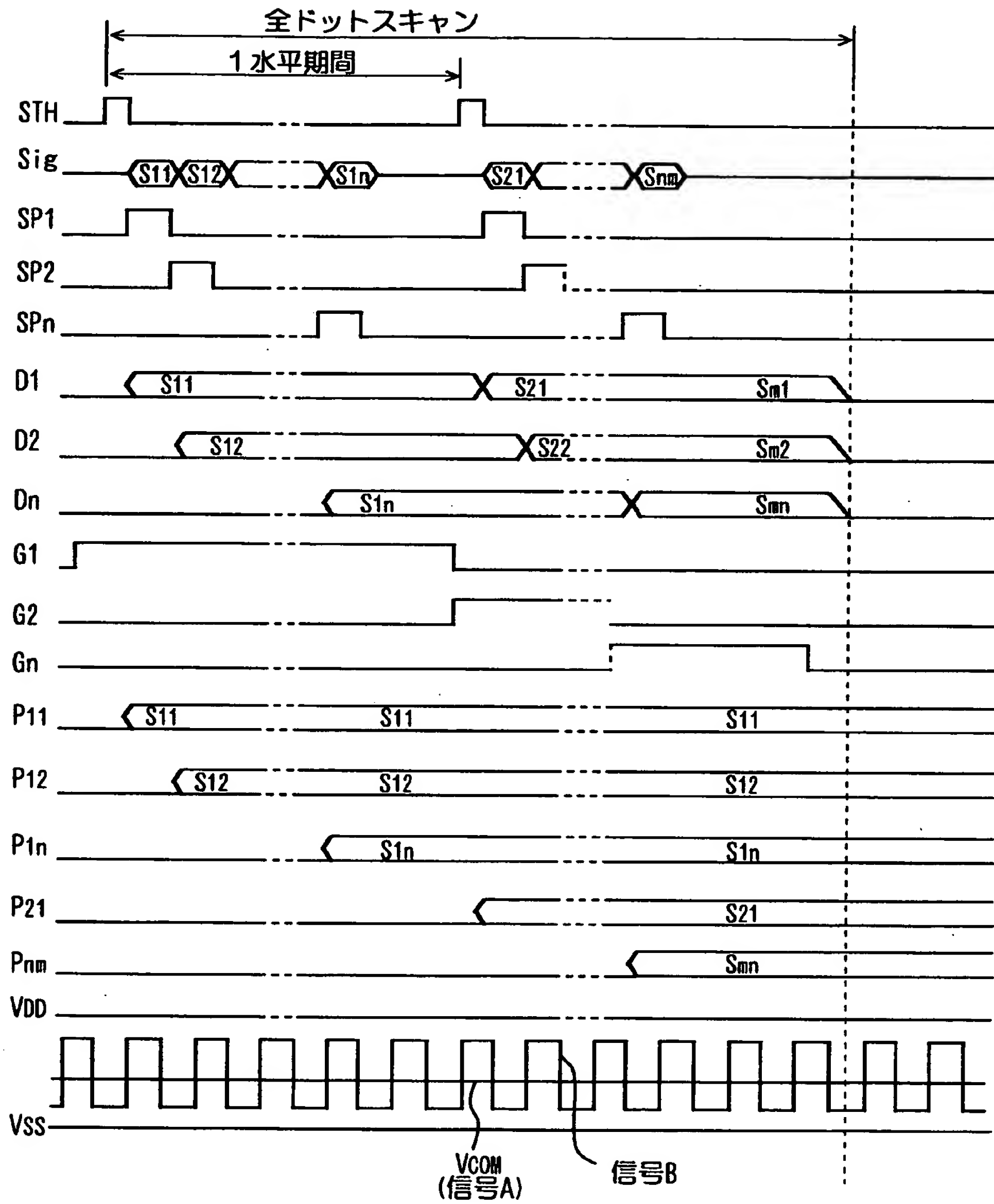
1 0	絶縁性基板
1 3	ゲート
2 1	液晶
5 0	ゲートドライバ
5 1	ゲート信号線
6 0	ドレインドライバ
6 1	ドレイン信号線
7 0	T F T
8 0	表示電極
9 1	外付け L S I
1 0 0	液晶表示パネル
1 1 0, 5 0 0	保持回路
1 2 0, 6 0 0	信号選択回路
1 3 0	キャパシタ
2 0 0	表示画素
3 0 0	回路選択回路
4 0 0	画素選択回路
7 0 0	補助容量
8 0 0	選択信号線

【書類名】 図面

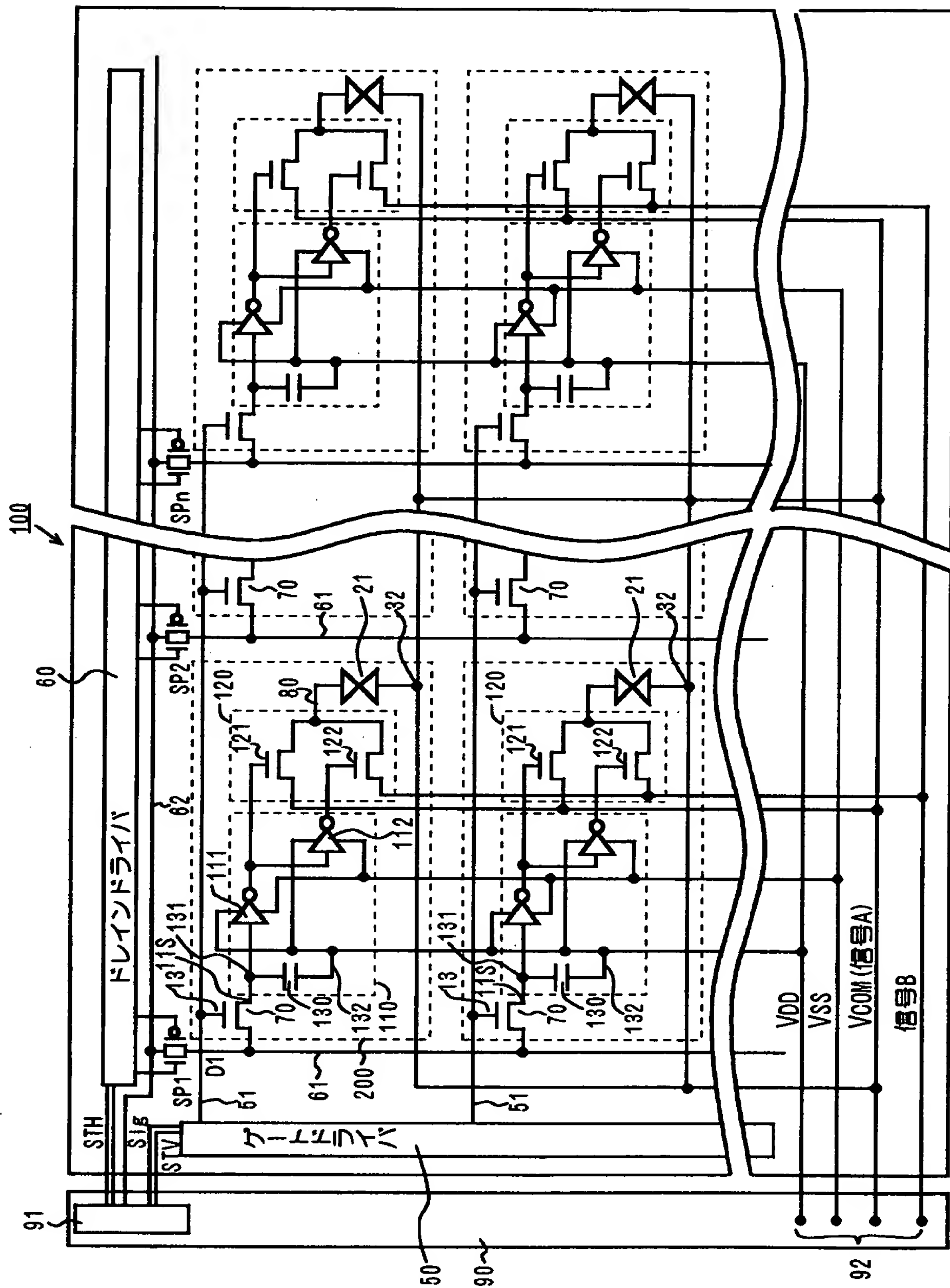
【図1】



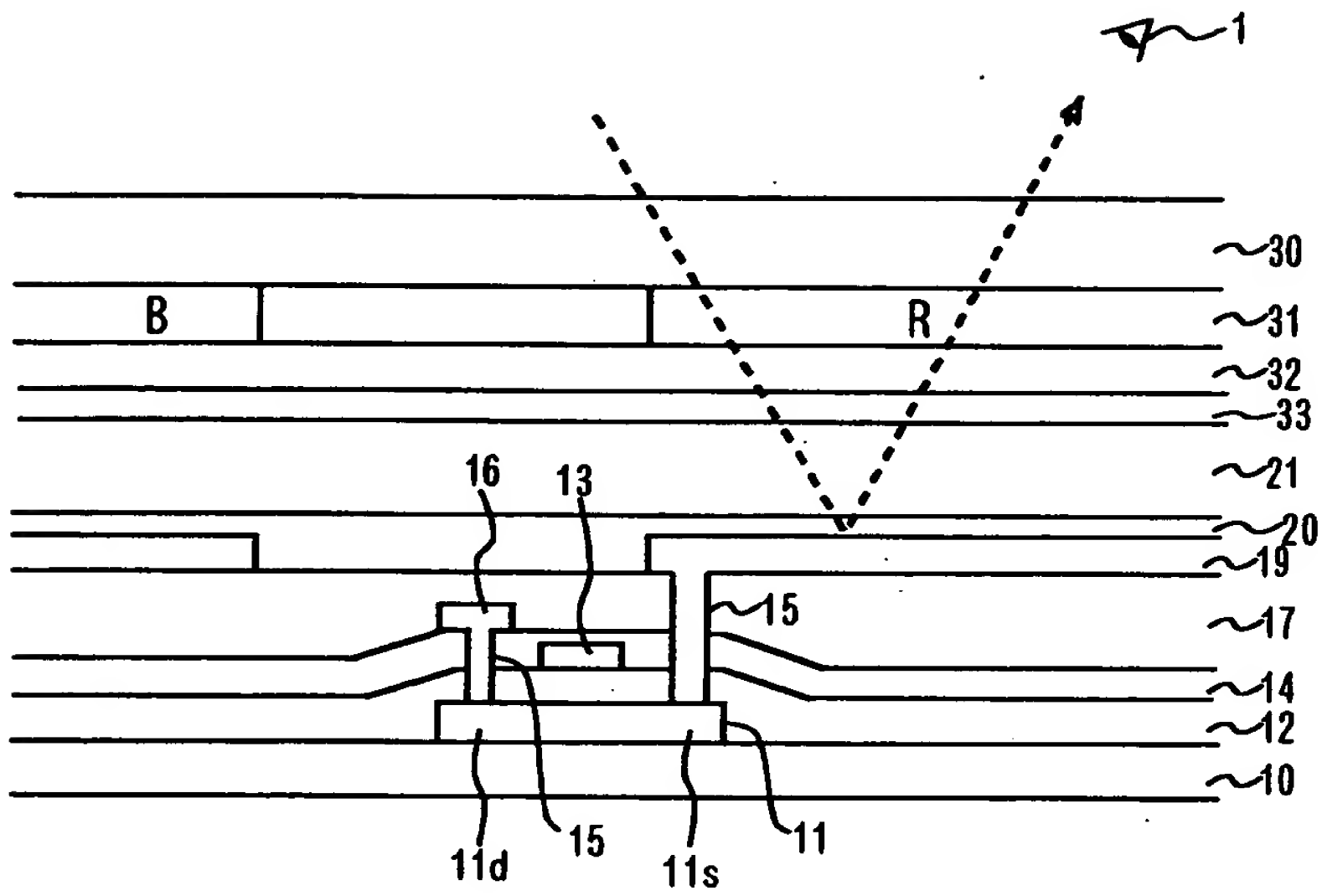
【図 2】



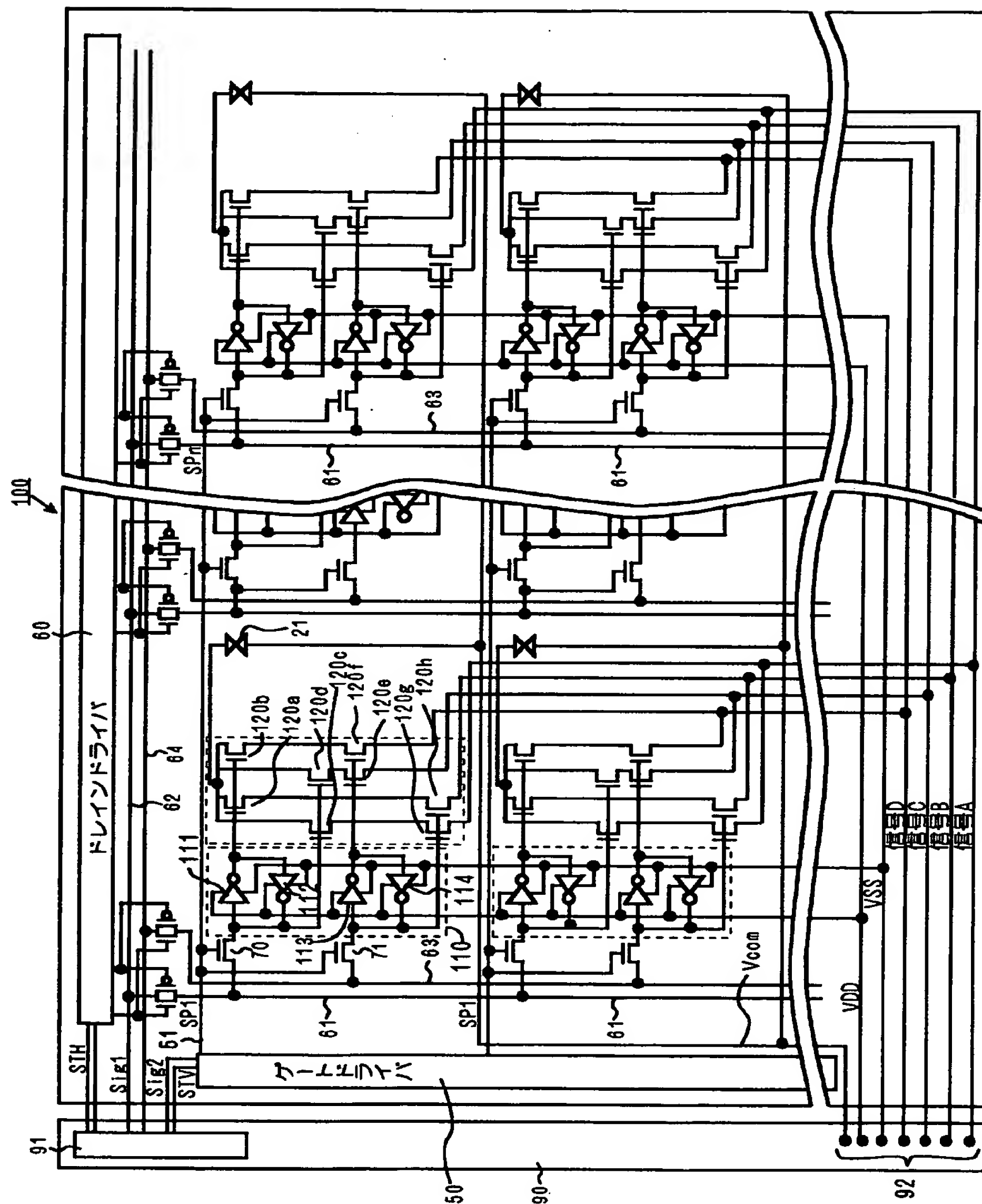
【図3】



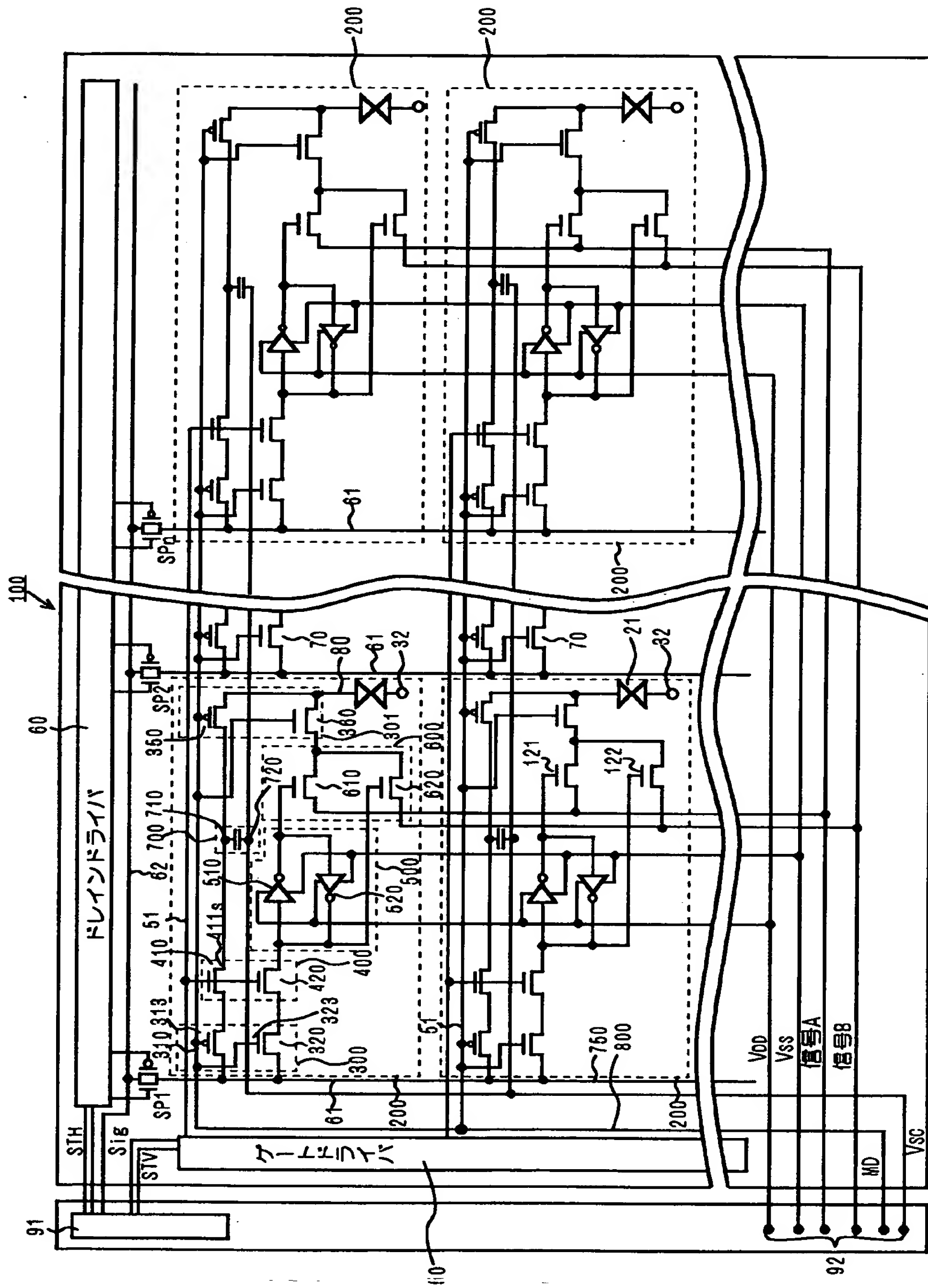
【図4】



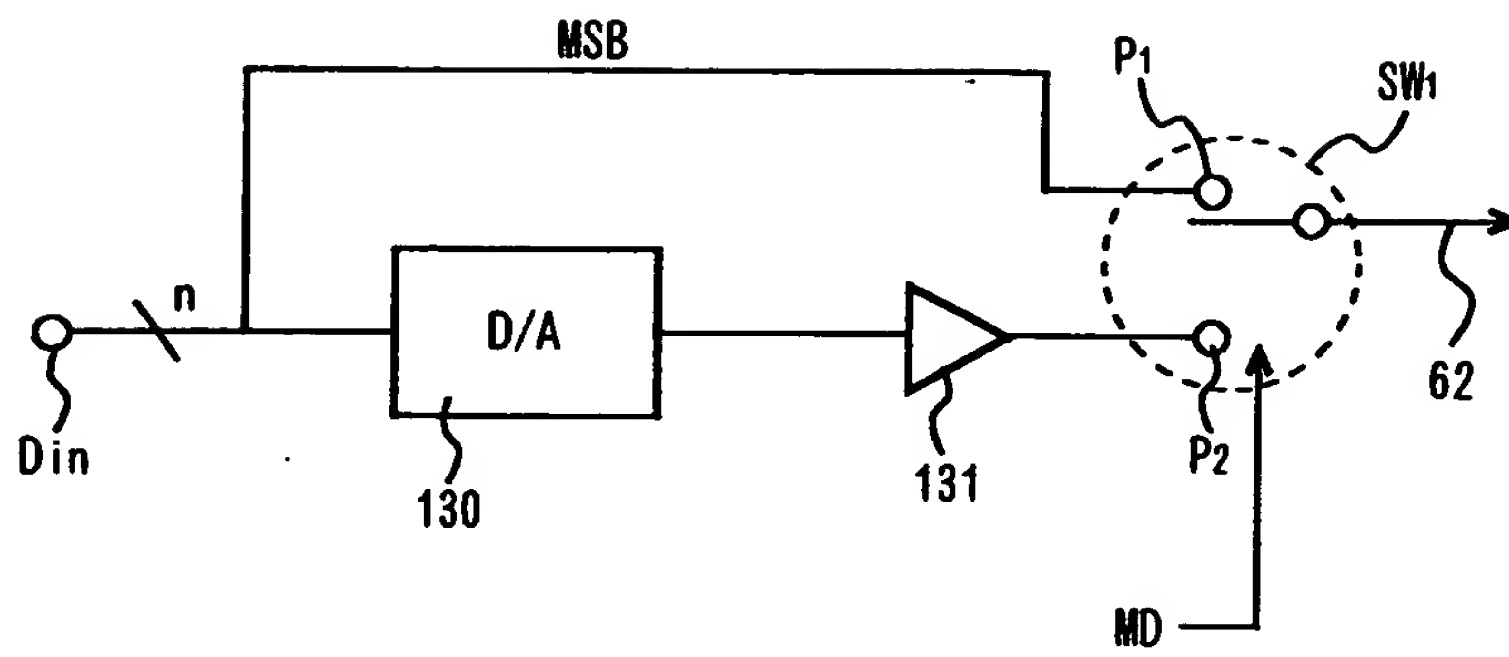
【図 5】



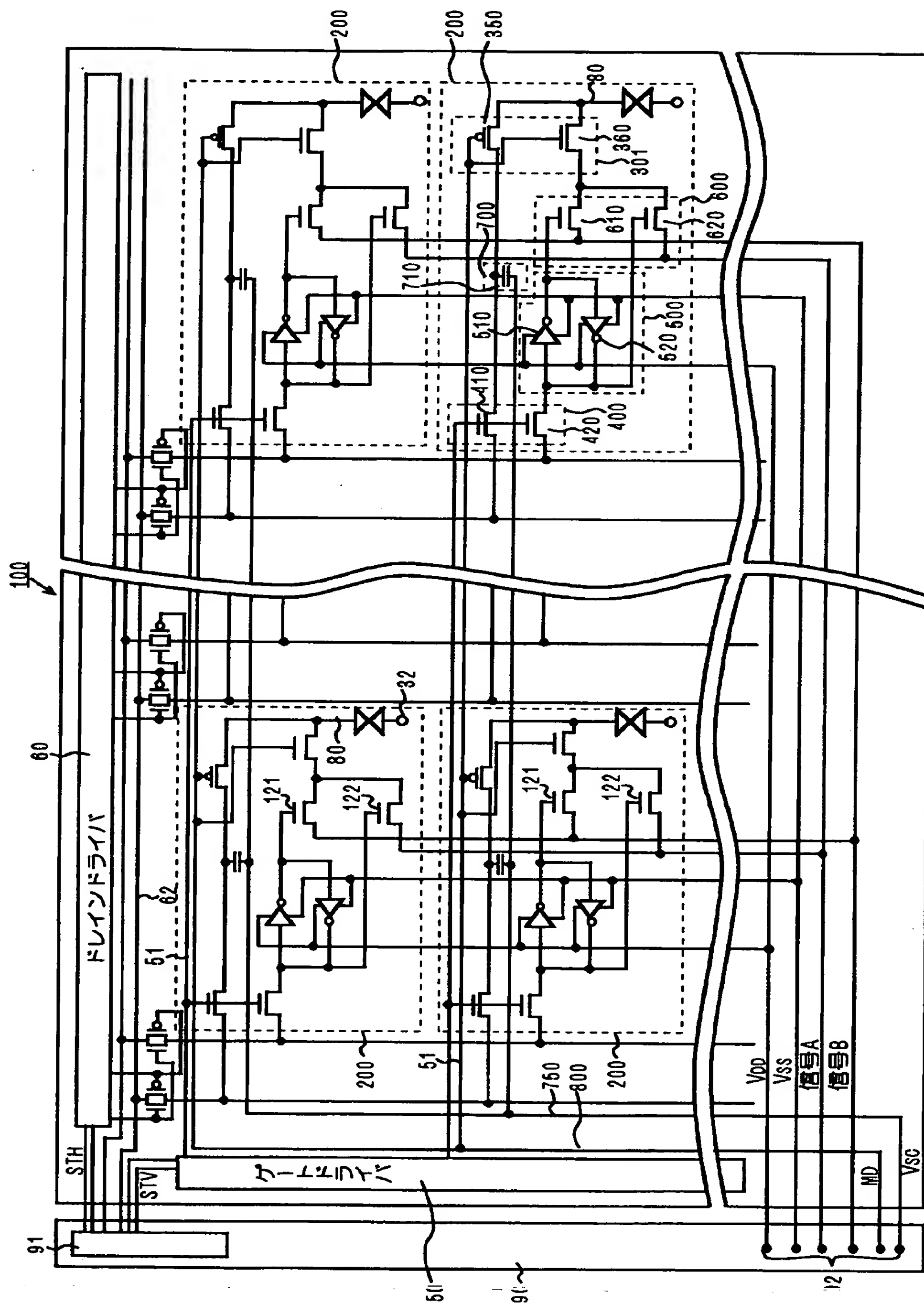
【図6】



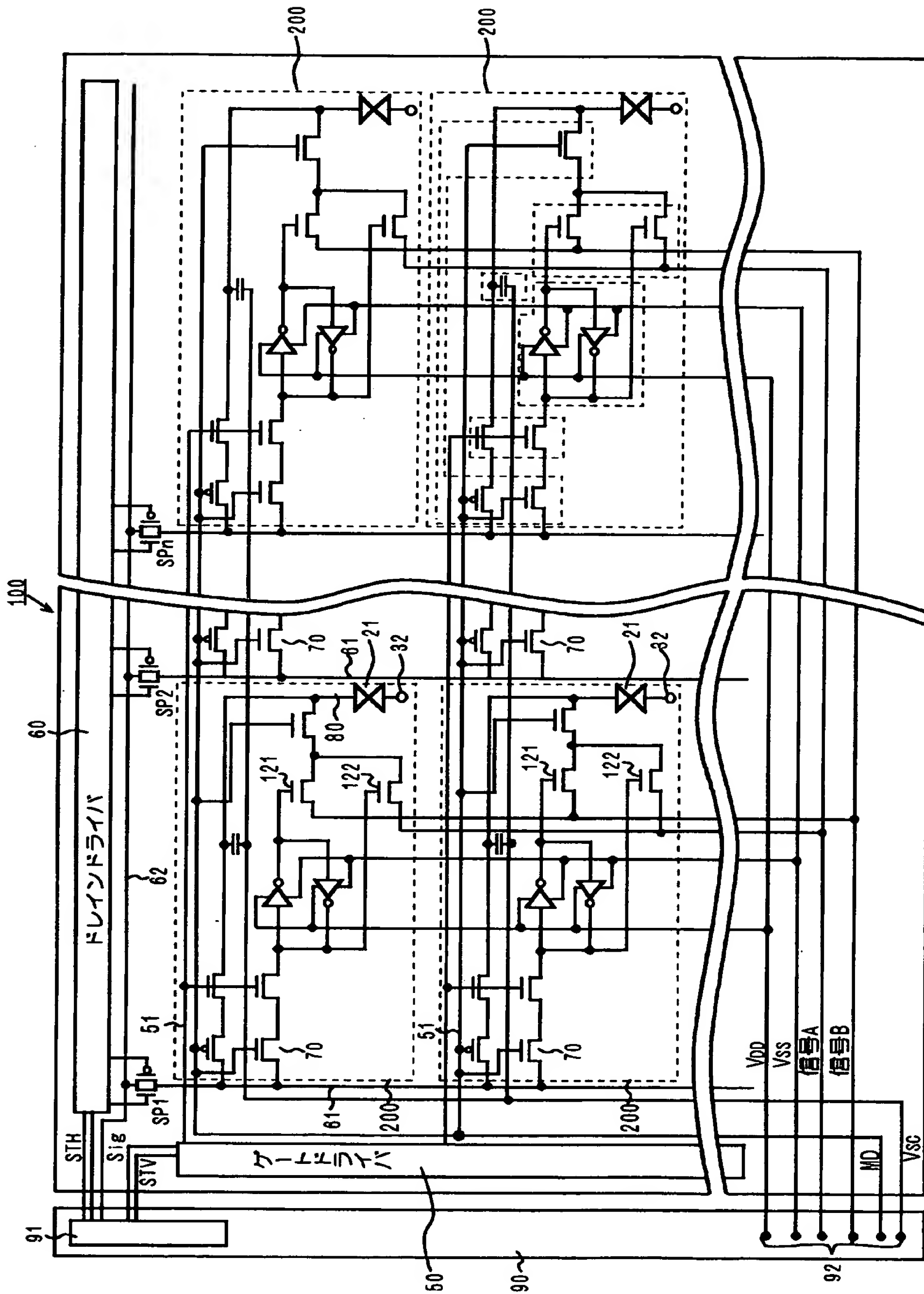
【 図 7 】



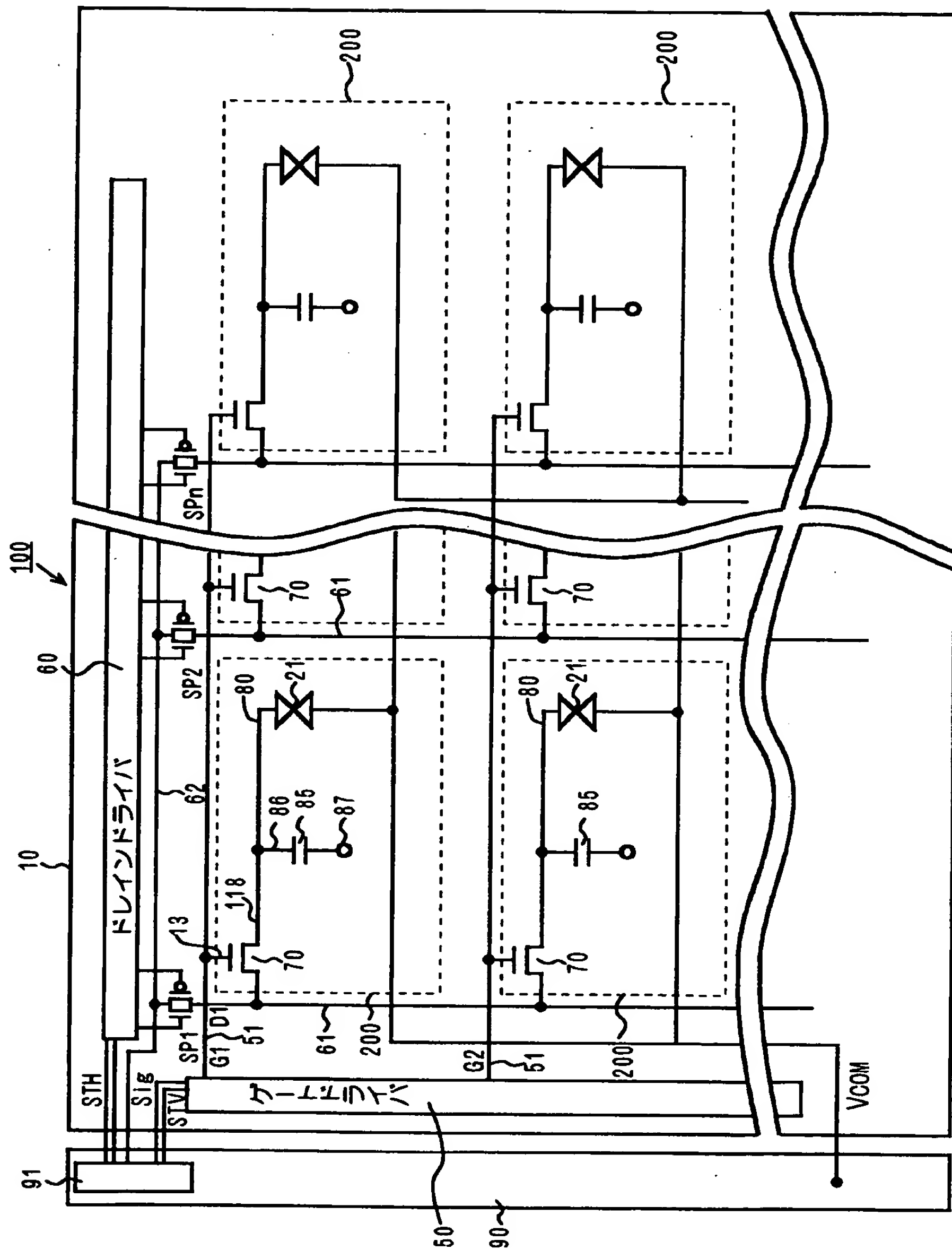
【図 8】



【图9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示装置全体として省消費電力化を図った表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 絶縁性基板 1 0 上に、ゲート信号を供給するゲートドライバ 5 0 に接続された複数のゲート信号線 5 1 と、ドレイン信号を供給するドレインドライバ 6 0 に接続された複数のドレイン信号線 6 1 が配置されており、それらの両信号線 5 1, 6 1 の交差部近傍には、それらの両信号線 5 1, 6 1 に接続された T F T 7 0 が配置されており、T F T 7 0 のソース 1 1 s に接続されデジタル信号を保持する保持回路 1 1 0 と、保持回路からの信号に応じて信号を選択する信号選択回路 1 2 0 と、この信号選択回路 1 2 0 からの信号に応じて信号 A 又は B を液晶 2 1 に供給する第 1 の表示回路と、T F T 7 0 のソース 1 1 s に接続されアナログ信号を保持する補助容量 7 0 0 と、補助容量 7 0 0 に保持された信号を表示電極 8 0 に供給する第 2 の表示回路とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名 三洋電機株式会社